

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-058817  
(43)Date of publication of application : 04.03.1994

(51)Int.Cl.

G01J 9/00

(21)Application number : 04-215220

(71)Applicant : YOKOGAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 12.08.1992

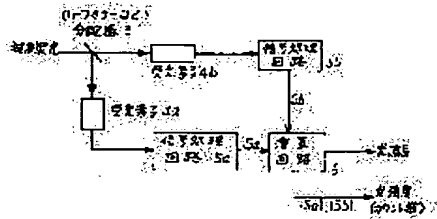
(72)Inventor : NAKANISHI IWAO  
TANAAMI TAKEO

## (54) LIGHT WAVELENGTH METER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To realize a smaller and inexpensive light wavelength meter with simple adjustment.

CONSTITUTION: A means 3 is provided to distribute one luminous flux as light to be measured, a plurality of photodetectors 4a and 4b with different spectroscopic sensitivities to receive multiple light distributed by the light distributing means 3, signal processing circuits 5a and 5b for the photodetectors and an arithmetic circuit 6 to determine a ratio of outputs of the signal processing circuits 5a and 5b for obtaining the wavelength of the light to be measured. The light distribution means 3 herein used is a beam splitter, a half mirror or a dichroic mirror. The plurality of photodetectors 4a and 4b are adapted to be a photodetector array comprising a plurality of elements which are so arranged on the same photodetecting surface as to make the profile of the light to be measured negligible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	23.01.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	withdrawal
[Date of final disposal for application]	09.08.2000
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-58817

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 J 9/00

識別記号

庁内整理番号

9215-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-215220

(22)出願日 平成4年(1992)8月12日

(71)出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72)発明者 中西 五輪生

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河  
電機株式会社内

(72)発明者 田名網 健雄

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河  
電機株式会社内

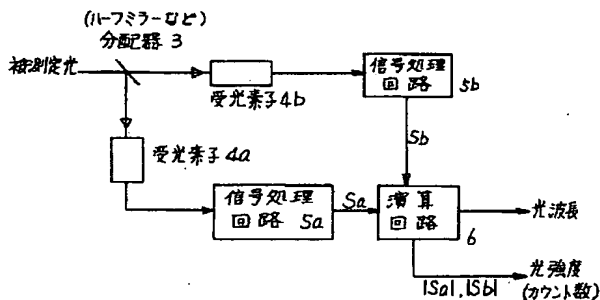
(74)代理人 弁理士 小沢 信助

(54)【発明の名称】 光波長計

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 調整が簡単で、小型、安価な光波長計を実現する。

【構成】 被測定光である1つの光束を分配する手段3と、この光分配手段3により分配された複数の光を受光するための分光感度の異なる複数の受光素子4a、4bおよび各受光素子の信号処理回路5a、5bと、前記受光素子4a、4bからの信号処理回路5a、5bの出力の比を求めて前記被測定光の光波長を求める演算回路6とを備えた構成としたことを特徴とする。また、前記光分配手段3として、ビームスプリッタ、またはハーフミラー、またはダイクロイックミラーを用いることを特徴とする。また、前記複数の受光素子4a、4bは、同一受光面上に前記被測定光のプロファイルが無視できるような配置とした複数の素子からなる受光素子アレイとしたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定光である1つの光束を分配する手段と、この光分配手段により分配された複数の光を受光するための分光感度の異なる複数の受光素子および各受光素子の信号処理回路と、前記受光素子からの信号処理回路の出力の比を求めて前記被測定光の光波長を求める演算回路とを備えた構成としたことを特徴とする光波長計。

【請求項2】 請求項1記載の光波長計において、前記光分配手段として、ビームスプリッタ、またはハーフミラー、またはダイクロイックミラーを用いることを特徴とする光波長計。

【請求項3】 請求項1記載の光波長計において、前記複数の受光素子は、同一受光面上に前記被測定光のプロファイルを無視できるような配置とした複数の素子からなる受光素子アレイとしたことを特徴とする光波長計。

【請求項4】 請求項1記載の光波長計において、前記光分配手段として、反射鏡を用い、前記複数の受光素子への光路を切り替えるようにしたことを特徴とする光波長計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光波長を測定する光波長計に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 光波長計は、光通信、光応用機器、各種光学測定等に使用する光源の波長を測定する装置である。現在、光の波長を測定するものとしては、光スペクトラムアナライザにより、各波長に対応した光パワーを分光により測定し、そのスペクトルからピーク波長または中心波長を求める分光器によるものや、干渉膜フィルタの反射と透過の比が波長に応じて変化することを利用した干渉膜フィルタタイプや水晶等の偏波面が波長に応じて回転することを利用した旋光子タイプなどの光波長板によるものや、回折格子を用いたものや、マイケルソン干渉計で移動鏡を変位することにより生ずる干渉の強度変化を測定して、波長を求めるマイケルソン干渉計によるものなどがある。この内、 $10^{-6}$ オーダ以上の高精度測定が可能で、取り扱いが容易などの点を考慮すると、マイケルソン干渉計によるものが優れている。

【0003】 このマイケルソン干渉計による光波長計は、図5に示すように、基準光と被測定光をハーフミラー11、ミラー12、13、移動鏡14で構成されるマイケルソン干渉計1に同時に入射させ、移動鏡14を変位させたときの干渉信号を光検出器2で光電変換して、図示しない演算部で被測定光の波長を求めるようにしたものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従

来技術に示すマイケルソン干渉計による光波長計においては、光波長を光路長と比較するために精密な測長技術が必要となり、装置が大掛かりで調整も複雑であった。また、回折格子を用いる場合も、入射光と角度の光路調整が大変複雑であり、装置が大掛かりで、スリットなどを用いる必要があるので、光量の損失が大きく、微弱光の計測には不向きであった。

【0005】 本発明は上記従来技術の課題を踏まえて成されたものであり、複数の分光感度の異なる受光素子で信号光を測定することにより、調整が簡単で、小型、安価な光波長計を提供することを目的としたものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明の構成は、被測定光である1つの光束を分配する手段と、この光分配手段により分配された複数の光を受光するための分光感度の異なる複数の受光素子および各受光素子の信号処理回路と、前記受光素子からの信号処理回路の出力の比を求めて前記被測定光の光波長を求める演算回路とを備えた構成としたことを特徴とする。また、前記光分配手段として、ビームスプリッタ、またはハーフミラー、またはダイクロイックミラーを用いることを特徴とする。また、前記複数の受光素子は、同一受光面上に前記被測定光のプロファイルを無視できるような配置とした複数の素子からなる受光素子アレイとしたことを特徴とする。また、前記光分配手段として、反射鏡を用い、前記複数の受光素子への光路を切り替えるようにしたことを特徴とする。

## 【0007】

【作用】 本発明によれば、少なくとも2個の受光素子と演算回路という簡単な構成としたために、複雑な調整の必要もなく、小型で安価な装置にできる。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明を図面に基づいて説明する。図1は本発明の光波長計の第1の実施例を示す構成図である。図1において、3は被測定光を複数の光に分配するための光分配器であり、ハーフミラーやビームスプリッタやダイクロイックミラーが用いられる。なお、ハーフミラーやビームスプリッタやダイクロイックミラーの分配比率の波長依存特性、偏光依存特性などは既知であるとする。4a、4bは分光感度が既知で異なる受光素子であり、pinフォトダイオードやアバランシェフォトダイオードや光電子増倍管などが用いられる。5a、5bは受光素子4a、4bの信号処理回路であり、アナログ測光回路やフォトンカウンティング回路などが用いられる。6は各受光素子からの信号処理回路5a、5bの出力から光波長を求める演算回路である。

【0009】 このような構成において、受光素子は材質などの違いにより分光感度が異なる。つまり、同じ光強度に対しても光波長の違いにより、その出力が異なる。これを利用して、光波長を求めることが可能になる。ま

た、これらの受光素子に光学フィルタなどを取り付けることにより、見掛け上の分光感度を変えることも可能である。ここで、例えば、図2に示す或る一定値の光強度における2つの分光感度の異なる受光素子の出力例を示す図において、(イ)図に示すような或る出力 $S_a$ 、 $S_b$ が出力されたとすると、その出力比 $S_b/S_a$ は、(ロ)図に示すように、単調減少な関数となるので、これから波長 $\lambda$ を求めることが可能となり、また、出力 $S_a$ 、 $S_b$ の大きさから、信号の絶対値を求めることができる。

【0010】図1に戻り、分配比が既知のハーフミラー3によって分けられた信号光は、受光素子4a、4bに受光され、図2(イ)に示すような出力特性を持つとする。信号処理回路5a、5bを通して得られた信号は、演算回路6で比 $S_b/S_a$ を求め、図2(ロ)の逆演算を行って、波長 $\lambda$ を得る。また、 $|S_a|$ 、 $|S_b|$ より光信号の強度が求められる。

【0011】次に、図3は本発明の光波長計の第2の実施例を示す構成図である。なお、図3において図1と同一要素には同一符号を付して重複する説明は省略する。図3において、7は同一受光面上に被測定光のプロファイルを無視できるような配置とした図面上では2種類の複数の受光素子A、Bを互い違いに配置した構成の受光素子アレイであり、種類毎に各素子A、Bの出力和が信号処理回路5a、5bに入力される。この場合、第1の実施例と同様に被測定光を空間的に分離しているが、見掛け上、光分配手段が必要ないため、構成上、調整が簡単となり、小型かつ安価な装置にできる。

【0012】また、図4は本発明の光波長計の第3の実施例を示す構成図である。なお、図4において図1と同一要素には同一符号を付して重複する説明は省略する。図4において、8は反射鏡であり、モータなどの回転手段により駆動され、受光素子4a、4bへの被測定光の光路を切り替えることにより、被測定光を分配している。この場合の光の分配は第1または第2の実施例とは

異なり時間的に分離することにより行っており、同様の効果を得ることができる。

【0013】このような上記実施例によれば、少なくとも2個の受光素子と演算回路という簡単な構成としたために、複雑な調整の必要もなく、安価に光波長が測定できる。また、分光感度の異なる受光素子であれば何でも良く、フォトンカウンティング用のPMTなども使用でき、高感度化が可能となる。また、光波長を測定するのに、単色光に分ける必要があるが、センサ自身に波長計測の機能があるので、回折格子だけでなく、プリズムなども使用でき、調整も簡単である。また、走査形の顕微鏡の蛍光測定装置のヘッドとして使用すれば、複数の蛍光色素を判別することもできる。

【0014】

【発明の効果】以上、実施例と共に具体的に説明したように、本発明によれば、調整が簡単で、効率が高く、小型、安価な光波長計を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光波長計の第1の実施例を示す構成図である。

【図2】一定の光強度における受光素子の出力例を示す図である。

【図3】本発明の光波長計の第2の実施例を示す構成図である。

【図4】本発明の光波長計の第3の実施例を示す構成図である。

【図5】マイケルソン干渉計による光波長計の原理を示す構成図である。

【符号の説明】

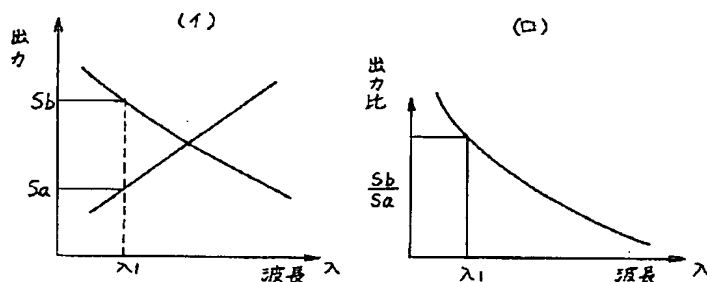
3 光分配手段(ビームスプリッタ、ハーフミラー、ダイクロイックミラー)

4a、4b 受光素子

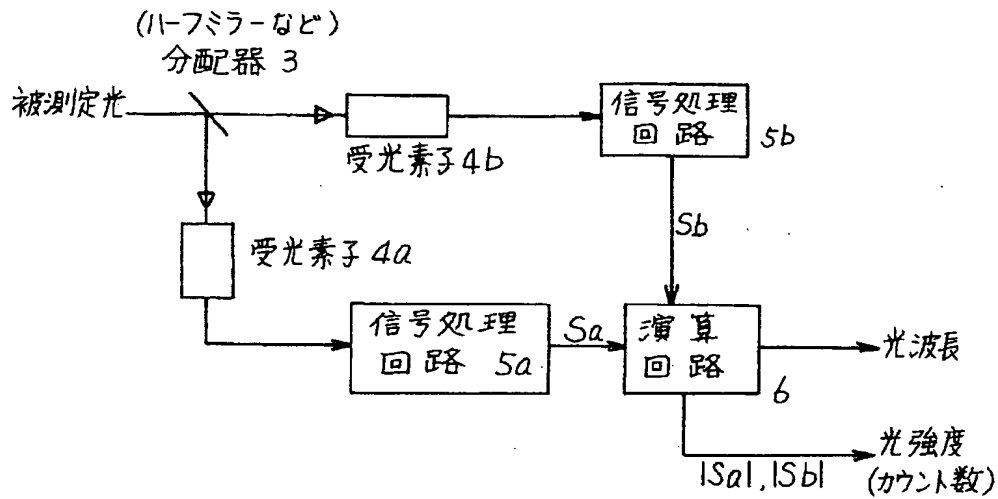
5a、5b 信号処理回路

6 演算回路

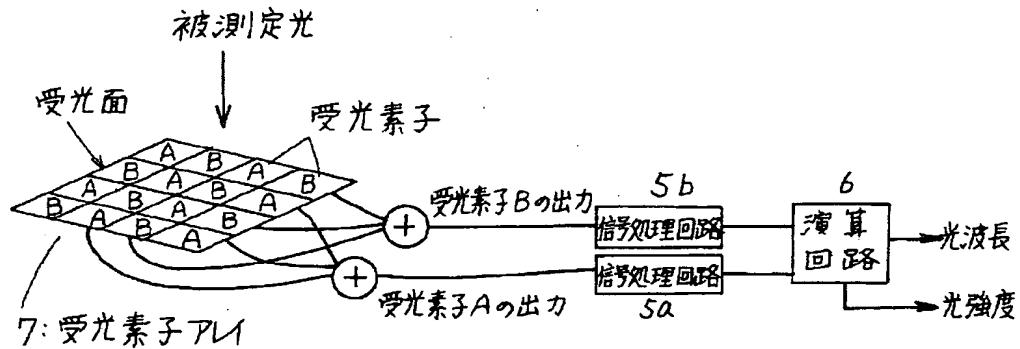
【図2】



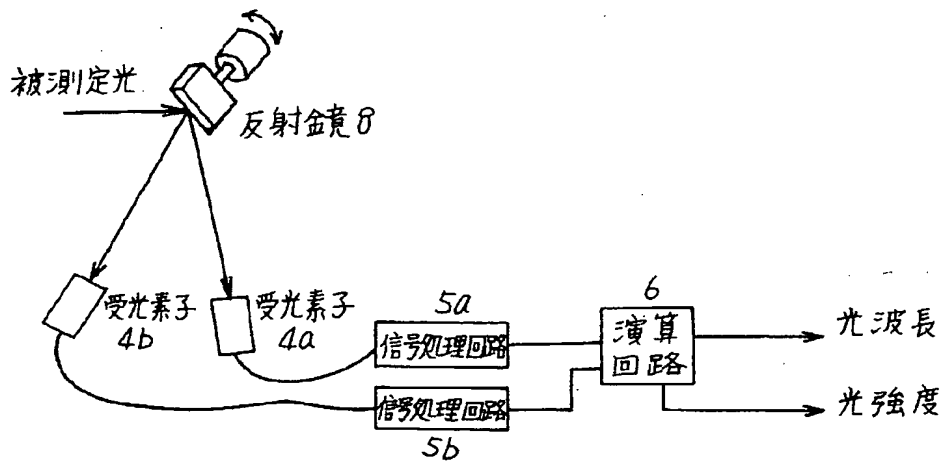
【図1】



【図3】



【図4】



【図5】

